

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PART TRANSLATION OF FR-A-2490208

Description of the Drawings

Waste water, which can be domestic, semi-domestic or industrial water, is first introduced via a conduit 1 into a settling zone A where it is subjected to decantation.

The decanted water is conducted via a conduit 2 into an activated sludge treatment zone B.

The water thus treated in zone B is conducted, after settling in a secondary decanter B', into an ozonation zone C via a conduit 3. The purified water is then discharged via a conduit 4.

Zone C is fed via a conduit 5 with a current of air or oxygen containing ozone provided by an ozone-producing apparatus D, itself supplied by air or oxygen via a conduit 6.

According to the invention, the gaseous effluent from zone C is led via conduit 7 into the sludge treatment zone 7.

This gaseous effluent is injected into the water in the course of treatment by the activated sludge.

In addition, a conduit 8 allows the transfer, from the ozone-producing apparatus D to the sludge treatment zone B, of air or oxygen containing ozone for adjusting, as required, the content of ozone in the sludge treatment zone, to provide the total amount of ozone that is necessary.

The apparatus may also comprise a zone E for ozonation of the air recovered in zones A and B, to remove undesirable odours, or for other parts of the refining apparatus (digestion of sludge, incineration of sludge, ...). This air is introduced into the zone E via conduit 9.

A current of gas containing ozone from the ozone-producing apparatus D is introduced via a conduit 10 into zone E. The gaseous effluent from zone E is introduced via a conduit 11 into the activated sludge treatment zone B. It should be noted that it is possible to inject gas containing ozone into several activated sludge treatment tanks in which air or oxygen may also be injected. The conduits 7, 8 and 11 may thus discharge into different zones. Each conduit can also discharge into different treatment zones.

Claims

1. Process for treating waste water by using activated sludge, characterised in that a gas containing ozone is injected into the waste water in the course of its treatment with activated sludge.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 490 208**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 19822**

(54)

Procédé de traitement d'eaux usées à l'aide de boues activées.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. 7). C 02 F 3/26.

(22)

Date de dépôt ..... 15 septembre 1980.

(33)

(32)

(31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 11 du 19-3-1982.

(71)

Déposant : Société dite : TRAILIGAZ, résidant en France.

(72)

Invention de : Jean-Pierre Legeron, Guy Martin et Tabib Elmghari.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Lavoix,  
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris, Cedex 09.

La présente invention concerne un procédé de traitement d'eaux usées.

Les eaux usées subissent généralement dans les installations de traitement les plus récentes trois traitements d'épuration successifs, habituellement désignés traitements primaire, secondaire et tertiaire.

Le traitement primaire consiste généralement en une opération de décantation pour éliminer les particules solides les plus grosses.

10 Le traitement secondaire peut être notamment un traitement biologique, habituellement appelé traitement par boues activées au cours duquel on injecte dans les eaux usées de l'oxygène ou un gaz contenant de l'oxygène, tel que de l'air ou de l'air enrichi en oxygène, voire de l'oxygène, 15 pour provoquer le développement des microorganismes aux dépens des résidus présents dans les eaux usées et diminuer ainsi la Demande Biologique en Oxygène (DBO).

Le traitement tertiaire peut être un traitement de désinfection. A cet effet, on utilise avantageusement l'ozonation qui permet la destruction rapide des microorganismes et l'oxygénation de l'eau sans y introduire de composés toxiques.

Toutefois, dans un tel traitement, les effluents gazeux provenant de la zone d'ozonation peuvent contenir encore de l'ozone qui peut être gênant vis-à-vis de l'environnement. Il convient alors soit de le diluer, soit de l'éliminer par destruction ou par absorption.

Par ailleurs, ces effluents gazeux provenant de la zone d'ozonation contiennent normalement une proportion importante d'oxygène et l'on a déjà proposé dans le brevet US 3 660 277 d'introduire ces gaz riches en oxygène dans la zone de traitement par les boues activées. Toutefois, selon ce brevet, les gaz que l'on réintroduit dans la zone de traitement par les boues activées doivent être dépour- 35 vus d'ozone.

Or, la Demanderesse a découvert qu'il était non seulement possible de réinjecter dans la zone de traitement par les boues activées les effluents gazeux provenant du traitement d'ozonation et contenant de l'ozone, mais que  
5 cette réinjection d'ozone dans la zone de traitement par les boues activées permettait de diminuer la demande biologique en oxygène des eaux rejetées et de favoriser la décantation des boues dans le décanteur secondaire. Cela est particulièrement remarquable car l'on pouvait penser  
10 que l'ozone affecte très défavorablement le traitement par les boues activées en arrêtant le développement des microorganismes ou même en les détruisant.

Plus généralement, la Demanderesse a découvert qu'une injection d'ozone dans la zone de traitement par  
15 les boues activées favorise l'épuration. On peut utiliser à cet effet de l'air ozoné ou de l'oxygène ozoné ou un gaz contenant de l'oxygène ozoné provenant d'un générateur d'ozone ou encore un effluent gazeux ozoné provenant soit, comme indiqué précédemment, d'une zone d'ozonation des  
20 eaux usées, soit d'une zone de traitement de gaz par l'ozone. Cette utilisation d'un tel effluent gazeux permet d'éviter les rejets d'ozone dans l'atmosphère ou les traitements habituellement utilisés pour éliminer cet ozone.

La présente invention a donc pour objet un procédé  
25 de traitement d'eaux usées à l'aide de boues activées, caractérisé en ce que l'on injecte dans les eaux usées au cours de leur traitement par les boues activées, un gaz contenant de l'ozone.

Le traitement à l'aide des boues activées s'effectue de manière classique, par mélange des eaux usées  
30 avec des boues activées contenant des bactéries aérobies et injection dans les eaux usées d'un gaz contenant de l'oxygène. Ce gaz peut être de l'air, de l'oxygène ou des mélanges gazeux contenant de l'oxygène. Le traitement  
35 s'effectue, généralement, dans un ou plusieurs bassins dans le ou lesquels est injecté le gaz contenant de l'oxygène.

L'injection d'un gaz contenant de l'ozone peut être effectuée dans les eaux traitées dans l'un au moins de ces bassins. Ceci peut être effectué par les moyens d'aération usuels.

- 5 On utilise avantageusement un gaz ayant une concentration de 0,5 à 3 g d'ozone par Nm<sup>3</sup> de gaz.

Le gaz est utilisé avantageusement en une quantité fournissant de  $5 \cdot 10^{-3}$  à  $5 \cdot 10^{-1}$  g O<sub>3</sub> par gramme de matières sèches et par heure.

- 10 On a représenté sur la figure unique le schéma d'un exemple d'installation de traitement des eaux utilisant le procédé selon la présente invention.

Les eaux usées, qui peuvent être des eaux domestiques, semi-domestiques ou industrielles sont tout d'abord  
15 introduites par un conduit 1 dans une zone de décantation A où elles subissent une décantation.

Les eaux décantées sont envoyées par un conduit 2 dans une zone de traitement par boues activées B.

- 20 Les eaux ainsi traitées dans la zone B sont envoyées, après décantation dans un décanteur secondaire B', dans une zone d'ozonation C par un conduit 3. Les eaux purifiées sont enfin évacuées par un conduit 4.

La zone C est alimentée par un conduit 5 en un courant d'air (ou d'oxygène) contenant de l'ozone provenant  
25 d'un appareil producteur d'ozone D, lui-même alimenté en air (ou oxygène) par un conduit 6.

Selon l'invention, l'effluent gazeux de la zone C est amené par un conduit 7 dans la zone de traitement par les boues activées B.

- 30 Cet effluent gazeux est injecté dans l'eau en cours de traitement par les boues activées.

De plus, un conduit 8 permet d'envoyer de l'appareil producteur d'ozone D à la zone de traitement par les boues  
35 pour ajuster, si besoin est, la teneur en ozone dans la zone de traitement par les boues activées, ou pour fournir la totalité de l'ozone nécessaire.

L'installation peut en outre comprendre une zone E de traitement par ozonation de l'air recueilli dans les zones A ou B où se dégagent des odeurs désagréables, ou en provenance d'autres parties de la station d'épuration (digestion des boues, incinération des boues,...). Cet air est introduit dans la zone E par un conduit 9.

Un courant de gaz contenant de l'ozone provenant de l'appareil producteur d'ozone D est introduit par un conduit 10 dans la zone E. L'effluent gazeux de la zone E est introduit par un conduit 11 dans la zone de traitement B par boues activées.

Il est à noter que l'on peut injecter les gaz contenant de l'ozone dans un ou plusieurs bassins de traitement par boues activées dans lesquels est également injecté de l'air ou de l'oxygène. Ainsi, les conduits 7, 8 et 11 peuvent donc déboucher dans des zones différentes. Chaque conduit peut également déboucher dans des zones différentes de traitement.

Le procédé selon l'invention permet :

- d'améliorer la décantabilité des boues (diminution de l'indice de Mohlman),
- de diminuer la quantité de boues formées par kg de DBO éliminée,
- de diminuer la consommation en oxygène des boues par kg de DBO éliminée,
- d'améliorer le taux d'épuration, surtout en cas de surcharge massive, et
- d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'effluents gazeux contenant de l'ozone.

Les exemples suivants illustrent la présente invention.

#### EXEMPLE 1

Un pilote à boues activées a été alimenté au laboratoire d'une part avec de l'air ozoné et, d'autre part, avec une solution synthétique. Celle-ci était composée d'éthanol, de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  et de  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (rapport  $\text{DBO}_5/\text{N/P}$  en mg/l de 350/28/5).

Le pilote a fonctionné à une charge massique de 0,47 kg de  $\text{DBO}_5$  par jour et par kg de MVS (matières volatiles des matières en suspension). La concentration des MVS était de 2,5 mg/l et le temps de séjour de l'eau dans le réacteur de 6 heures.

On a injecté 200  $\text{mgO}_3/\text{h}$  à la concentration de 1  $\text{mgO}_3/\text{l}$ . Une légère diminution des MVS, des MES (matières en suspension) et du taux d'épuration (rendement calculé à partir des DCO) a été observé pendant les 24 heures suivant l'injection d'ozone. Par contre, dès le 3ème jour d'alimentation en continu avec de l'air ozoné, les taux de MVS, de MES et d'épuration étaient revenus à leurs valeurs initiales; dès le 5ème jour, le taux d'épuration est passé de 93 % avant ozonation à plus de 99 %. La mesure de l'activité des boues (par dosage de l'ATP) montre qu'aucune perturbation importante n'a été occasionnée par les conditions d'ozonation précitées. En outre, il a été observé une meilleure sédimentation des boues dans le décanteur secondaire.

## 20 EXEMPLE 2

Des essais ont été entrepris à l'échelle semi-industrielle en utilisant un bassin d'oxygénation des boues activées avec de l'air enrichi en oxygène, et quatre colonnes de contact pour l'ozonation des eaux usées après traitement biologique secondaire. Le mélange contenant l'oxygène et l'ozone résiduel après ozonation, a été injecté dans le pilote à boues activées.

Malgré une augmentation de 28,3 % de la charge massique (soit  $\text{CM} = 0,46$ ), l'adjonction d'ozone à la concentration de 2,78  $\text{mgO}_3/\text{Nl}$  (soit  $9,8 \times 10^{-2} \text{gO}_3/\text{g}$  de matière sèche par heure) s'est traduite par :

- une augmentation :

- du rendement de la DCO de 6 % (taux d'épuration = 86 %)

35 - du rendement de la  $\text{DBO}_5$  de 4 % (taux d'épuration = 96 %)



6.

- une diminution :
  - de l'oxygène consommé par kg de  $\text{DBO}_5$  éliminée de 13,5 % (soit 0,96)
  - de l'indice de Mohlman de 9 % (soit 217).

5 EXEMPLE 3

On a opéré comme à l'exemple 2.

En doublant la charge massique (0,70 au lieu de 0,35) et en renvoyant de l'oxygène ozoné de la zone d'ozonation contenant 0,65  $\text{mgO}_3/\text{Nl}$  on a obtenu :

- 10 - une augmentation :
  - du rendement d'élimination des MES de 10,5 % (taux d'épuration = 87 %)
  - du rendement d'élimination de la DCO de 2,5 % (taux d'épuration = 84 %)
- 15 - une diminution :
  - du pourcentage de boues produites de 3,6 %
  - de l'oxygène consommé par kg de  $\text{DBO}_5$  éliminée (12 % au lieu de 23 %)
  - de la quantité de boues produites par kg de
- 20  $\text{DBO}_5$  éliminée (13 % au lieu de 25 %).

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement d'eaux usées à l'aide de boues activées, caractérisé en ce que l'on injecte dans les eaux usées au cours de leur traitement par les boues activées, un gaz contenant de l'ozone.
- 5 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz contenant de l'ozone est un effluent gazeux provenant d'une zone d'ozonation.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz contenant de l'ozone est un gaz provenant d'une zone d'ozonation des eaux usées.
- 10 4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz contenant de l'ozone est un gaz provenant d'une zone de traitement de gaz par l'ozone.
- 15 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le gaz contenant de l'ozone comprend en outre un appoint d'ozone provenant d'un générateur d'ozone.
- 20 6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz contenant de l'ozone est un gaz provenant d'un générateur d'ozone.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le gaz contenant de l'ozone contient de 0,5 à 3 g d'ozone par  $\text{Nm}^3$  de gaz.
- 25 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le gaz est utilisé en une quantité fournissant de  $5 \cdot 10^{-3}$  à  $5 \cdot 10^{-1} \text{gO}_3$  par gramme de matières sèches.

2490208

